

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EP00 / 01200

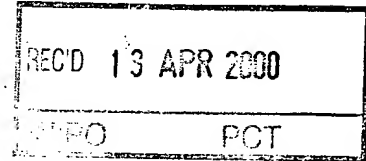
EJU



EPO - Munich  
58

29. März 2000

## Bescheinigung



Herr Professor Ingo F. H e r r m a n n in Rom/Italien hat eine Patentanmeldung  
unter der Bezeichnung

"Endoskop"

am 15. Februar 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol  
A 61 B 1/273 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 20. März 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Dzierzon

Aktenzeichen: 199 06 191.2

**PRIORITY  
DOCUMENT**

### Endoskop

Die Erfindung betrifft ein verformbares Endoskop, das einen oder mehrere Licht-/Bildübertragungskanäle aufweist und bei dem wenigstens ein Zusatzgerät vorgesehen ist.

Beispielsweise sind Gastroskope bekannt, die dem Patienten für eine Magenspiegelung über den Mund in Speiseröhre und Magen eingeführt werden. Derartige Gastroskope besitzen einen zentralen Arbeitskanal, in den als Zusatzgerät beispielsweise eine kleine Biopsie-Zange eingeführt wird, um unter Beobachtung über den Licht-/Bildübertragungskanal eine Gewebeprobe aus dem Magen oder aus der Speiseröhre zu entnehmen.

Nachteilig an diesen bekannten Endoskopen ist, daß ihre Anwendungsmöglichkeiten in unerwünschtem Maße begrenzt sind und ihre Anwendung für den Patienten eine Belastung bedeutet. Insbesondere ist für das Einführen bekannter Endoskope die vorherige medikamentöse Dämpfung erforderlich. Eine unbeabsichtigte Verletzung des Patienten, beispielsweise der Rachen-Schleimhaut durch ein oral eingeführtes Gastroskop, kann nicht immer vermieden werden.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, ein Endoskop zu schaffen, das bei einer geringeren Verletzungsgefahr und einer angenehmeren subjektiven Wahrnehmung durch den Patienten ein breiteres Anwendungsspektrum bietet als bekannte Endoskope.

Diese Aufgabe wird für ein Endoskop der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Einheit aus Endoskop und Zusatzgerät entlang eines in

eine menschliche oder tierische Körperöffnung einzuführenden Längsabschnitts (Einführabschnitt) einen nicht runden Querschnitt aufweist.

Die Erfindung löst sich somit von der seit langem eingefahrenen Ansicht,  
5 daß Endoskope mit einem im wesentlichen kreisrunden Querschnitt zu  
versehen seien. Der Querschnitt des Einführabschnitts des erfindungsge-  
mäßigen Endoskops ist nicht rotationssymmetrisch, so daß das Endoskop  
den vorgesehenen Anwendungen besser angepaßt werden kann.

- 10 Vorzugsweise ist der Querschnitt des Einführabschnitts an den Quer-  
schnitt der Körperöffnung angepaßt, in die das Endoskop eingeführt wer-  
den soll und die im allgemeinen einen nicht runden Querschnitt besitzt.  
Dadurch kann die Raumausnutzung, insbesondere an der für das Einfüh-  
ren des Endoskops engsten Körperstelle, optimiert werden. Dies führt zu  
15 einer angenehmeren subjektiven Wahrnehmung seitens des Patienten,  
und im Körper des Patienten kann mehr Raum für die gewünschte Dia-  
gnose- oder Therapiemaßnahme bereitstehen. Ein besonderer Vorteil einer  
derartigen Querschnittsanpassung besteht darin, daß in vielen Anwen-  
dungsfällen auf medikamentöse Dämpfung, Relaxation oder Betäubung  
20 verzichtet werden kann, da aufgrund der optimierten Querschnitts- bzw.  
Raumausnutzung Abwehrreflexe des Patienten leichter vermieden werden  
können.

- Indem der Querschnitt des Endoskops eine nicht runde Form besitzt,  
25 kann außerdem eine vorteilhafte Stabilität des eingeführten Endoskops  
gegenüber unerwünschten Verdrehungen bezüglich seiner Längsrichtung  
erzielt werden. Bei dem runden Querschnitt bekannter Endoskope kann  
es im Laufe des Einführvorganges zu einer unerwünschten Verdrehung

des Endoskops kommen. Falls dagegen das Endoskop - wie es die Erfindung vorsieht - im Querschnitt asymmetrisch ausgebildet ist, kann die Form der Körperöffnung, in welche das Endoskop eingeführt ist, ausgenutzt werden, um eine Verdrehung des eingeführten Endoskops zu blockieren. Dies erleichtert das weitere Einführen des Endoskops und verringert die Verletzungsgefahr.

Der erfindungsgemäße Aufbau des Endoskops kann dadurch verwirklicht werden, daß das Zusatzgerät - entgegen dem Aufbau bekannter Endoskope - an nicht zentraler Lage innerhalb des Querschnitts des Einführabschnitts angeordnet ist. Insbesondere kann ein für die Aufnahme des Zusatzgeräts vorgesehener Arbeitskanal an nicht zentraler Lage, sondern bezüglich der Längsachse des Endoskops in seitlicher, exzentrischer Anordnung vorgesehen sein.

15

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Endoskops kann auch dadurch erzielt werden, daß die Abmessung des Querschnitts seines Einführabschnitts in einer Richtung deutlich größer ist als die Abmessung in einer hierzu orthogonalen Richtung, zum Beispiel um einen Faktor von mindestens 1,5. Der Querschnitt kann beispielsweise näherungsweise einem gleichschenkligen Dreieck oder einem spiegelsymmetrischen Trapez entsprechen, dessen Ecken jeweils abgerundet sind.

20

Falls ein aktives Verschwenken des Endoskops mittels eines Bowdenzugs vorgesehen ist, kann die Schwenkrichtung mit der Richtung der größeren oder der geringeren Querschnitts-Abmessung des Endoskops zusammenfallen.

25

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Endoskop als Pharyngo-  
ösophagogastroskop ausgebildet zur Untersuchung von Rachen (Pharynx),  
Speiseröhre (Ösophagus) oder Magen des Patienten, indem der Quer-  
schnitt des Einführabschnitts des gesamten Endoskops an den Quer-  
5 schnitt eines Nasengangs angepaßt ist. Ein derartiges Endoskop kann -  
im Gegensatz zur herkömmlichen Gastroskopie - dem Patienten über ei-  
nen Nasengang in den Rachen und die Speiseröhre eingeführt werden.

Das erfindungsgemäße Pharyngoösophagogastroskop bietet u.a. folgende  
10 Vorteile:

- a) Bei dem nasalen Einführen in den Rachen und in die Speiseröhre  
kann aufgrund der gleichzeitigen optischen Überwachung über den  
Licht-/Bildübertragungskanal und aufgrund der Verformbarkeit des  
15 Pharyngoösophagogastroskops eine Verletzung des Patienten, insbe-  
sondere der Rachenschleimhäute, besonders leicht vermieden werden.
- b) Im Gegensatz zu dem oralen Einführen eines bekannten Gastroskops  
erzeugt das nasale Einführen des erfindungsgemäßen Endoskops beim  
20 Patienten keinen Abwehrreflexe, insbesondere keine Beißreflexe.
- c) Im Unterschied zur herkömmlichen Gastroskopie ist keine lokale me-  
dikamentöse Dämpfung des Kehlkopfbereiches erforderlich, so daß der  
Patient durch die Anwendung des erfindungsgemäßen Endoskops in-  
25 sofern nicht beeinträchtigt wird und nach der Anwendung die ärztliche  
Praxis oder die Klinik problemlos verlassen kann, ohne auf das Ab-  
klingen einer Dämpfungsmaßnahme warten zu müssen.

d) Bei der Anwendung des erfindungsgemäßen des Pharyngoösophagogastroscops ist auch ein geringerer Personalaufwand erforderlich, da auf die Hilfestellung durch eine Schwester und einen Springer (zweite Schwester oder Pfleger) verzichtet werden kann und auch kein Anästhesist erforderlich ist. Die Anwendung des Endoscops kann durch einen einzigen Arzt mit seiner Sprechstundenhilfe erfolgen. Ein eigens eingerichteter Endoskopieraum (Operationssaal) ist nicht erforderlich. Die Anwendung des Pharyngoösophagogastroscops erfolgt vielmehr auf einem normalen Untersuchungsstuhl in der ärztlichen Praxis. Dies reduziert die Anwendungskosten natürlich in erheblichem Maße.

e) Das erfindungsgemäße Pharyngoösophagogastroskop wird aufgrund seines optimierten Querschnitts und seiner somit vergleichsweise geringen Querschnittsfläche vom Patienten als angenehmer empfunden als ein herkömmliches Gastroskop, das üblicherweise einen kreisrunden Querschnitt von ca. 11 mm besitzt und dabei unnötigen Totraum belegt. Zu dieser angenehmeren Wahrnehmung trägt auch bei, daß das Pharyngoösophagogastroskop nasal eingeführt wird, so daß der vergleichsweise sensible Mundraum frei von Fremdkörpern bleibt.

f) Das durch einen einzigen Nasengang eingeführte Pharyngoösophagogastroskop ermöglicht es dem Patienten, weiterhin sowohl durch den Mund als auch durch die Nase, nämlich durch den nicht belegten Nasengang zu atmen.

g) Das nasal in den Rachenraum eingeführte Pharyngoösophagogastroskop kann auf besonders einfache, angenehme und ungefährliche Weise in die Speiseröhre weitergeführt werden, wenn der Patient

gleichzeitig eine Flüssigkeit, beispielsweise Wasser, trinkt. Dies ist aufgrund des freien Mundraums problemlos möglich. Der Trinkvorgang kann über den Licht-/Bildübertragungskanal vom Arzt verfolgt werden. Bei einem Schluckvorgang wird das Pharyngoösophagogastroskop am Kehlkopf und an der Speiseröhren-Schließmuskulatur vorbei in die Speiseröhre geführt.

- h) Das nasal eingeführte Endoskop ermöglicht ein realitätsnahes Studium der Schluckmotorik, der Kontraktionsbewegungen der Speiseröhrenmuskulatur (Peristaltik) und der zugeordneten Schließmuskeln (Sphinkter). Diese Untersuchungen können unter Zuhilfenahme des Zusatzgerätes und unter gleichzeitiger Beobachtung über den Licht-/Bildübertragungskanal erfolgen. Solche Funktionsanalysen können sowohl beim Trinken von Flüssigkeit, als auch bei Einnahme von fester Nahrung erfolgen. Es zeigt sich eine geringere Verfälschung des Untersuchungsergebnisses als bei bekannten Gastroskopen, da der Mundbereich von dem nasal eingeführten Pharyngoösophagogastroskop nicht blockiert ist und da das Pharyngoösophagogastroskop aufgrund seines optimierten Querschnitts eine geringere und somit weniger störende Querschnittsfläche aufweist.

- i) Die Anwendung des erfindungsgemäßen Endoskops ist nicht auf Diagnostizierverfahren beschränkt, sondern es eröffnen sich neue Möglichkeiten des Studiums des menschlichen oder tierischen Körpers. Beispielsweise ermöglicht das dem Nasengang angepaßte Pharyngoösophagogastroskop die Erforschung des neuen Studiengbietes der sogenannten Somnoskopie:



5 Da das nasal eingeführte Endoskop dem Patienten weiterhin die Möglichkeit bietet, durch Mund oder Nase zu atmen, und da es vom Patienten auch nicht als besonders unangenehm empfunden wird, kann das Endoskop ohne weiteres über Nacht im Körper des Patienten be-  
lassen werden, um über mehrere Stunden andauernde Studien durch-  
zuführen. Beispielsweise kann als Zusatzgerät des erfindungsgemäßen  
Endoskops eine pH-Meßsonde verwendet werden, die über Nacht an  
10 mehreren Stellen entlang der Speiseröhre sowie im Magen den pH-Wert bestimmt, um zu überprüfen, ob bei vergleichsweise ungestörten und stationären Bedingungen sich unerwartete lokale oder zeitliche Anomalien ergeben. Selbstverständlich bleibt bei einer derartigen Anwendung die Möglichkeit einer optischen Kontrolle über den Licht-/Bildübertragungskanal erhalten.

15 Bei der Ausbildung des Endoskops als Pharyngoösophagogastroskop ist es bevorzugt, wenn die Basislänge der Querschnitts-Grundform, also beispielsweise der erläuterten Dreiecks- oder Trapezform, höchstens 3,5 mm beträgt. Ausführliche Studien haben nämlich ergeben, daß bei einer derartigen Abmessung das Einführen des Endoskops in einen Nasengang  
20 prinzipiell bei allen Patienten noch möglich ist. Außerdem ist bevorzugt, wenn der maximale Querschnitt des jeweiligen Zusatzgeräts höchstens ca. 3 mm, insbesondere maximal ca. 2 mm beträgt, damit das Zusatzgerät zusammen mit dem restlichen Pharyngoösophagogastroskop bei jedem Patienten problemlos durch einen Nasengang geführt werden kann. Der  
25 Querschnitt des Zusatzgeräts kann jedoch auch dem individuellen maximalen Querschnitt des Nasengangs des Patienten angepaßt werden. Die typische Gesamtlänge des Pharyngoösophagogastroskops beträgt beispielsweise 76 cm.

Die Erfindung kann auch in einem Tracheobronchoskop zur Untersuchung der Luftröhre und der Luftröhrenäste verwirklicht sein. Die vorstehend erläuterten Vorteile des Pharyngoösophagogastroskops kommen  
5 auch bei einem solchen Tracheobronchoskop zur Geltung.

Vorzugsweise ist das erfindungsgemäße Endoskop aus mehreren Teilen aufgebaut, nämlich aus einem Fibroskopteil, der als eine geschlossene Einheit den bzw. die Licht-/Bildübertragungskanäle sowie vorzugsweise  
10 einen oder mehrere Arbeitskanäle enthält, sowie aus dem einen oder den mehreren Zusatzgeräten. Da das Zusatzgerät dem Fibroskopteil gleichsam aufgesetzt werden kann, wird diese Ausführungsform auch als "Huckepack-System" bezeichnet (vgl. Fig. 1). In Abhängigkeit von der Querschnittsfläche und -form der Körperöffnung, beispielsweise des Nasengangs, kann das Zusatzgerät dem Fibroskopteil oder umgekehrt der  
15 Fibroskopteil dem Zusatzgerät aufgesetzt werden, und das Zusatzgerät kann einen kleineren oder einen größeren Querschnitt aufweisen als der Fibroskopteil.

20 Der Fibroskopteil und das bzw. die Zusatzgeräte können vorzugsweise entlang ihrer jeweiligen Längsrichtung relativ zueinander verschoben werden (sogenanntes "Shuttle-System"). Dadurch ergibt sich eine flexible Handhabung und ein variabler Aktionsradius des betreffenden Zusatzgerätes. Beispielsweise kann bei der Verwendung einer Biopsie-Zange als  
25 Zusatzgerät eine Verschiebbarkeit von ca. 5 cm ausreichen, um einerseits zur Vermeidung einer Behinderung der Beobachtung des Einführvorganges über den Licht-/Bildübertragungskanal die Biopsie-Zange bezüglich des Fibroskopteils zurückzuziehen, und um andererseits die Biopsie-

Zange relativ zum stationären Fibroskopteil in distaler Richtung auszufahren zum Zwecke einer Probenentnahme.

- 5 Eine relative Verschiebbarkeit von ca. 35 cm kann sich insbesondere bei Langzeit-Untersuchungen als vorteilhaft erweisen, bei denen bei stationärem Zusatzgerät, beispielsweise pH-Meßsonde, lediglich der Fibroskopteil verschoben werden soll, um an einer bestimmten pH-Meßstelle eine optische Beobachtung durchzuführen, ohne hierbei die andauernde Messung mit der pH-Meßsonde zu stören oder zu verfälschen.

10

- Um eine Verbindung des Fibroskopteils und des bzw. der Zusatzgeräte zu einer Einheit zu erzielen, kann eine Halteeinrichtung an dem Fibroskopteil oder an dem betreffenden Zusatzgerät vorgesehen sein. Vorzugsweise können der Fibroskopteil und das bzw. die Zusatzgeräte mittels der Halte-  
15 einrichtung wahlweise aneinander fixiert oder derart voneinander freigegeben werden, daß eine Relativbewegung zwischen Fibroskopteil und Zusatzgerät möglich ist.

20

Beispielsweise kann als Halteeinrichtung an dem bezüglich des bedienenden Arztes distalen Ende des Endoskops eine Schlinge - beispielsweise aus Nylon - vorgesehen sein, in der ein Zusatzgerät gehalten oder geführt wird. Es ist möglich, die Schlinge aus einer zentralen oder einer seitlichen Öffnung am distalen Ende des Fibroskopteils herausstehen zu lassen.

- 25 Insbesondere kann an dem Fibroskopteil ein Arbeitskanal von beispielsweise 1 mm vorgesehen sein, in dem eine Faßzange von beispielsweise 0,8 mm Durchmesser geführt ist, welche an einer geschlossenen Schlinge von ca. 60 mm Gesamtlänge angreift. Wenn diese Schlinge aus dem Ar-

beitskanal herausragt und dort ein Zusatzgerät umgreift, kann durch Zurückziehen oder Einschieben der Faßzange das betreffende Zusatzgerät am distalen Ende des Fibroskopteils über die Schlinge fixiert bzw. für eine Relativbewegung freigegeben werden.

5

Alternativ hierzu ist es möglich, innerhalb eines Arbeitskanals des Fibroskopteils eine vergleichsweise lange Schlinge vorzusehen, die am distalen Ende des Endoskops ein Zusatzgerät umgreift und am proximalen Ende des Endoskops von dem Arzt bedient, insbesondere gezogen oder freigegeben wird (vgl. Fig. 5, 6a, 6b). Auf diese Weise kann auf die vorstehend erläuterte Faßzange innerhalb des Arbeitskanals verzichtet werden.

10

Außerdem ist es unter entsprechender Anwendung der vorstehend erläuterten Prinzipien möglich, anstelle einer Schlinge eine durch einen Arbeitskanal geführte Leine zu verwenden, die mit dem betreffenden Zusatzgerät fest verbunden ist. Dadurch kann verhindert werden, daß das Zusatzgerät bei freigegebener Schlinge unbeabsichtigt die Umgreifung durch die Schlinge verläßt.

15

20

Bei der Ausbildung des erfindungsgemäßen Endoskops mit voneinander separaten Fibroskopteil und Zusatzgerät ist es weiterhin bevorzugt, wenn entlang des Einführabschnitts des Fibroskopteils eine oder mehrere Befestigungsschlaufen vorgesehen sind, in denen jeweils ein oder mehrere Zusatzgeräte durch loses Umgreifen geführt sind.

25

Alternativ oder zusätzlich zu der Verwendung einer Schlinge können zur Aufnahme des Zusatzgeräts ein den Fibroskopteil vollständig oder teilweise umgebender Mantelschlauch (vgl. Fig. 7a bis 7c) oder eine an dem Fi-

broskopteil seitlich angeformte oder befestigte Seitenhülle (vgl. Fig. 6a, 6b) vorgesehen sein. Der Mantelschlauch bzw. die Seitenhülle kann aus Kunststoff und/oder elastisch ausgebildet sein. Außerdem kann der Mantelschlauch bzw. die Seitenhülle entlang des gesamten Einführabschnitts des Endoskops oder entlang lediglich eines oder mehrerer Teile hiervon vorgesehen sein.

Ferner können als Halteeinrichtung wenigstens eine Nut und eine hierzu entsprechende Schiene vorgesehen sein, die sich jeweils entlang des gesamten Einführabschnittes des Endoskops oder entlang einer oder mehrerer Teile hiervon erstrecken (vgl. Fig. 8, 9).

Alternativ zu der erläuterten Ausbildung des Endoskops aus Fibroskopteil und hierzu separatem Zusatzgerät können der Licht-/Bildübertragungskanal und das Zusatzgerät gemeinsam, gegebenenfalls zusammen mit einem oder mehreren Arbeitskanälen, eine einzige nach außen geschlossene Einheit bilden (vgl. Fig. 10). Diese geschlossene Einheit kann entlang ihres Einführabschnitts von einem gemeinsamen Mantelschlauch, beispielsweise aus Kunststoff umgeben sein, und sie unterscheidet sich äußerlich von einem herkömmlichen Gastroskop insbesondere durch einen nicht runden Querschnitt des Einführabschnitts. Selbstverständlich kann auch bei dieser Ausführungsform das Zusatzgerät bezüglich des restlichen Endoskops verschiebbar ausgebildet sein (vgl. Fig. 11a).

Jede der vorstehend erläuterten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Endoskops kann wenigstens einen Arbeitskanal aufweisen, in den ein Hilfsmittel oder ein Zusatzgerät eingeführt werden kann oder der zur

Durchführung von Spülungen oder zum Absaugen von Körperflüssigkeiten dienen kann.

- Das im Zusammenhang mit der Erfindung genannte Zusatzgerät kann,
- 5 muß jedoch nicht einen Teil des erfindungsgemäßen Endoskops bilden. Als Zusatzgerät können beispielsweise eine Biopsie-Zange, eine Aspirator-/Injektorsonde, eine pH-Meßsonde, eine Manometrie-Sonde beispielsweise zur Untersuchung der Speiseröhren-Peristaltik, eine Bilitec-Meßsonde zur
- 10 Messung des Bilirubin-Gehalts, eine Laser-Sonde oder andere chirurgische Instrumente für therapeutische Maßnahmen vorgesehen sein. Außerdem können aufgrund der optimierten Raumausnutzung des erfindungsgemäßen Endoskops auch mehrere Zusatzgeräte vorgesehen sein, beispielsweise eine Biopsie-Zange und eine pH-Meßsonde.
- 15 Für den bzw. die Licht-/Bildübertragungskanäle kann selbstverständlich die bekannte Aufteilung in einen Lichtübertragungskanal einerseits und einen Bildübertragungskanal andererseits vorgesehen sein. Beispielsweise können eine oder mehrere Lichtleiter einen Lichtübertragungskanal bilden. Der Bildübertragungskanal kann ebenfalls durch Lichtleiter und zugehörige Optiken gebildet sein, oder er kann einen opto-elektronischen
- 20 Bildwandler am distalen Ende des Endoskops sowie entsprechende elektrische Versorgungs- und Übertragungsleitungen aufweisen. Ferner kann das erfindungsgemäße Endoskop ein oder mehrere Bowdenzugsysteme zur aktiven seitlichen Ausrichtung besitzen.

25

Das erfindungsgemäße Endoskop mit seinen besonderen Vorteilen kann in vielen Bereichen der Endoskopie zur Anwendung gelangen, beispielsweise in der Bronchoskopie. Eine vorteilhafte Anwendungsmöglichkeit be-

steht auch in der Spülung von Körperhöhlen, beispielsweise von eustachischer Röhre oder Kieferhöhle. Außerdem findet die Erfindung Anwendung in der Chirurgie, insbesondere für die Durchführung steriler Arbeiten mit Hilfe von Zusatzgeräten unter gleichzeitiger optischer Beobachtung.

5

Weitere bevorzugte Ausführungsformen des Endoskops gehen aus den Unteransprüchen hervor. Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben; in diesen zeigen:

- 10    Fig. 1, 8 und 10    schematische Seitenansichten jeweils eines erfindungsgemäßen Endoskops,
- Fig. 2            einen Schnitt durch die Ebene II-II gemäß Fig. 1,
- 15    Fig. 3 und 3b       Detailansichten des Bereichs III gemäß Fig. 1,
- Fig. 4            einen schematischen Frontalschnitt durch eine menschliche Nase,
- 20    Fig. 5 und 6a        den Fig. 3a und 3b entsprechende Detailansichten jeweils eines weiteren Endoskops,
- Fig. 6b            einen Schnitt entlang der Ebene VI-VI gemäß Fig. 6a,
- 25    Fig. 7a bis 7c        der Fig. 2 entsprechende Schnittansichten weiterer Endoskope,
- Fig. 9            einen Schnitt entlang der Ebene IX-IX gemäß Fig. 8,

Fig. 11a und 11b Schnitte entlang der Ebene XI-XI gemäß Fig. 10.

Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Pharyngoösophago-  
 5 gastroskops. Dieses weist ein Fibroskop 11 auf mit einem länglichen  
 Einführabschnitt 13 und einem proximalen Bedienungsteil 15. An dem  
 Bedienungsteil 15 sind die offenen Enden zweier Lichtübertragungskanäle  
 17 und eines optischen Bildübertragungskanals 19 sowie die bedienersei-  
 10 tigen Enden einer Faßzange 21 und eines Bowdenzugs 23 gezeigt, deren  
 jeweiliger Verlauf innerhalb des Einführabschnitts 13 des Fibroskops 11  
 in Fig. 1 nicht dargestellt ist.

Ferner besitzt das Endoskop gemäß Fig. 1 ein Zusatzgerät 25 in Form ei-  
 ner länglichen Biopsie-Zange. Dieses Zusatzgerät 25 ist am distalen Ende  
 15 des Endoskops über eine Schlinge 27 und nahe des Bedienungsteils 15  
 mittels einer Befestigungsschleufe 29 mit dem Fibroskop 11 verbunden.

Fig. 2 zeigt in einem Schnitt durch den Einführabschnitt 13 des Endo-  
 skops, gemäß Fig. 1, daß das Fibroskop 11 einen flexiblen Mantelschlauch  
 20 31 als Außenhülle besitzt sowie einen zentralen Arbeitskanal 33, in dem  
 die Faßzange 21 geführt ist. Der Bowdenzug 23 ist hier nicht dargestellt.

Die Fig. 3a und 3b zeigen jeweils Detailansichten des Bereichs III gemäß  
 Fig. 1, also des distalen Endes des Endoskops. Die im Arbeitskanal 33  
 25 geführte Faßzange 21 hält die Schlinge 27. Diese ragt zur Ermöglichung  
 einer Relativbewegung von Fibroskop 11 und Biopsie-Zange 25 aus dem  
 Fibroskop 11 heraus und umgreift die Biopsie-Zange 25 lose (Fig. 3a).  
 Durch Zurückziehen der Faßzange 21 relativ zu dem Fibroskop 11 wird



die Schlinge 27 tiefer in den Arbeitskanal 33 gezogen, so daß die freie Länge der Schlinge 27 sich verringert und die Biopsie-Zange 25 am distalen Ende des Fibroskops 11 fixiert wird (Fig. 3b). Anstelle der Faßzange 21 kann natürlich auch eine andere Art der Schlingenhalterung vorgesehen sein.

Das durch das Fibroskop 11 und das Zusatzgerät 25 gebildete Endoskop gemäß Fig. 1 bis 3b kann einem Patienten über einen Nasengang in den Rachen und nachfolgend in die Speiseröhre und den Magen eingeführt werden. Diese Anwendungsweise wird nachfolgend anhand der Fig. 4 erläutert. Diese zeigt einen Frontalschnitt einer Nase mit einer Nasenscheidewand 35, zwei mittleren Muscheln 37 und zwei unteren Muscheln 39. Die unteren Nasenmuscheln 39 und die Nasenscheidewand 35 begrenzen jeweils einen unteren Nasengang 41. In einem derartigen unteren Nasengang 41, vorzugsweise in den jeweils größeren, kann ein Endoskop eingeführt werden.

Aufgrund des letztlich länglichen Querschnitts der Nasengänge 41 kann ein Endoskop vergleichsweise großen Querschnitts 43 eingeführt werden, wenn dieser Querschnitt 43 - wie in Fig. 4 gezeigt - eine nicht kreisrunde, sondern der betreffenden Körperöffnung 41 angepasste Form besitzt. Mit anderen Worten können mit dem derartig geformten Endoskop aufgrund der verbesserten Flächenausnutzung mehr oder größere Zusatzgeräte bzw. Licht-/Bildübertragungskanäle durch den Nasengang eingeführt werden als bei einem herkömmlichen Fibroskop runden Querschnitts.

Dementsprechend ist der Gesamtquerschnitt des Endoskops gemäß Fig. 1 nicht kreisrund, sondern - wie für die Einheit aus Fibroskop 11 und Zu-

satzgerät 25 aus Fig. 2 ersichtlich - dem in Fig. 4 gezeigten Querschnitt 43 nachempfunden. Der angepaßte Querschnitt des Endoskops verleiht diesem auch eine Stabilität bezüglich einer unerwünschten Drehung um seine Längsachse. Dies ist insbesondere bei einer aktiven Krümmung und Ausrichtung des Endoskops mittels eines Bowdenzugs von Vorteil.

Wird das Endoskop gemäß Fig. 1 also - wie für den Querschnitt 43 in Fig. 4 gezeigt - über den Nasengang 41 eingeführt, so kann das flexible Zusatzgerät 25 über die Schlinge 27 von dem distalen Ende des Fibroskops 11 geführt werden, und zwar durch entsprechende Betätigung des Bowdenzugs 23. Gleichzeitig kann auf bekannte Weise die betreffende Körperregion über die Lichtübertragungskanäle 17 beleuchtet und über den Bildübertragungskanal 19 und entsprechende Optik und Videotechnik beobachtet werden.

15

Zu dem Endoskop gemäß Fig. 1 ist anzumerken, daß zwar auch über die in dem zentralen Arbeitskanal 33 geführte Faßzange 21 eine Probeentnahme möglich ist. Allerdings besitzt der Arbeitskanal 33 des Fibroskops 11 typischerweise einen Innendurchmesser von lediglich 1 mm. Die Faßzange 21 von dementsprechend weniger als 1 mm Außendurchmesser kann lediglich Schleimhautgewebe entnehmen. Dagegen vermag die Biopsie-Zange 25 des erfindungsgemäßen Endoskops aufgrund ihres größeren Durchmessers, Proben auch aus tieferen Gewebelagen zu entnehmen.

25

Anhand der Fig. 5 bis 11 b werden nachfolgend weitere Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Endoskops beschrieben, wobei gleiche oder

gleichartige Elemente wie in den Fig. 1 bis 3b jeweils durch dieselben Bezugszeichen gekennzeichnet werden.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 unterscheidet sich von dem Endoskop gemäß Fig. 1 dadurch, daß die Schlinge 27 nicht von einer eigenen Faßzange 21 gehalten wird, sondern letztlich einsträngig durch den Arbeitskanal 33 bis zu einem nicht gezeigten Bedienungsteil geführt ist. Der Arbeitskanal 33 mündet hier nicht an der distalen Stirnseite, sondern an einem Seitenabschnitt des distalen Endes des Fibroskops 11.

10

Auch bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6a ist eine einzige Schlinge 27 ohne Faßzange vorgesehen. Die Schlinge 27 ist - im Gegensatz zu Fig. 5 - nicht in einem zentralen Arbeitskanal, sondern innerhalb einer an dem Fibroskop 11 angeformten Seitenhülle 45 geführt. Dieses Prinzip ist auch in der frontalen Schnittansicht gemäß Fig. 6b illustriert. Die angeschrägte Öffnung der Seitenhülle 45 am distalen Ende des Fibroskops 11 kann mit einem Endstück ("dummy") verschlossen werden, falls das Zusatzgerät 25 und somit die Schlinge 27 nicht erforderlich sind.

20

Fig. 7a zeigt ein weiteres erfindungsgemäßes Endoskop in einer Querschnittsansicht seines Einführabschnittes. Auch hier sind ein Fibroskop 11 und ein Zusatzgerät 25 als im wesentlichen separate Bauteile vorgesehen, die über einen elastischen gemeinsamen Mantelschlauch 31 mit einander verbunden sind. Wie aus Fig. 7b hervorgeht, zieht sich dieser Mantelschlauch 31 bei Entnahme des Zusatzgeräts 25 zusammen, um als Außenhülle lediglich des Fibroskops 11 zu dienen.

25

In Fig. 7c ist gezeigt, daß der Mantelschlauch 31 - ähnlich der Seitenhülle 45 gemäß Fig. 6a und 6b - auch lediglich an einem Teil des Umfangs des Fibroskops 11 vorgesehen sein kann, um dort gegebenenfalls ein Zusatzgerät aufzunehmen.

5

Bei dem Endoskop gemäß Fig. 8 sind ein Fibroskop 11 und ein Zusatzgerät 25 in Form einer Aspirator-/Injektorsonde als voneinander unabhängige Einheiten ausgebildet, die lediglich durch eine gemeinsame Halteeinrichtung miteinander verbunden sind. Wie die Schnittansicht gemäß

10

Fig. 9 zeigt, ist diese Halteeinrichtung durch einen an dem Zusatzgerät 25 angeformten Führungsansatz in Form einer Schiene 47 sowie seitens des Fibroskops 11 durch eine entsprechende Nut 49 gebildet. Die Nut 49 erstreckt sich entlang der Längsrichtung des Fibroskops 11 um eine deutlich größere Länge als die Länge der Schiene 47, so daß eine Längsverschiebung von Fibroskop 11 und Zusatzgerät 25 relativ zueinander lediglich innerhalb vorbestimmter Grenzen möglich ist.

15

Bei diesem Endoskop kann zur zusätzlichen Stabilisierung von Fibroskop 11 und Zusatzgerät 25 eine Stabilisierungseinrichtung außerhalb des Körpers, insbesondere nahe des Bedienungsteils 15 vorgesehen sein. Diese Stabilisierungseinrichtung kann ebenfalls durch ein Nut-Schiene-System gebildet sein und ist vorzugsweise an das Fibroskop 11 und/oder das Zusatzgerät 25 anklippbar.

20

Schließlich zeigt Fig. 10 ein Endoskop, das im Unterschied zu den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 bis 9 als eine einzige geschlossene Einheit ausgebildet ist, und dessen Einführabschnitt 13 erfindungsgemäß einen nicht kreisrunden Querschnitt aufweist. Für dieses Endoskop ist ein

25

Zusatzgerät 25 - beispielsweise eine Biopsie-Zange - vorgesehen, welches im Vergleich zu Zusatzgeräten entsprechender herkömmlicher Endoskope einen deutlich größeren Querschnittsdurchmesser aufweisen kann. Dies ist möglich, da der nicht rotationssymmetrische Querschnitt des Endoskops

5 eine flexiblere Anordnung des Zusatzgeräts 25, der Licht-/Bildübertragungs-  
 kanäle 17, 19 und des Bowdenzugs 23 innerhalb des Einführab-  
 schnitts 13 erlaubt, wobei das Zusatzgerät 25 nicht unbedingt an zentra-  
 ler Stelle angeordnet ist.

10 Das Endoskop gemäß Fig. 10 kann beispielsweise den in Fig. 11a gezeig-  
 ten Querschnitt aufweisen. Hier bilden ein Lichtübertragungskanal 17, ein  
 Bildübertragungskanal 19 und ein innerhalb eines Arbeitskanals 33 ge-  
 führtes Zusatzgerät 25 eine von einem Mantelschlauch 31 umgebene Ein-  
 heit, die einem gleichschenkligen Dreieck oder Trapez mit abgerundeten

15 Ecken gleicht.

Der für das Endoskop gemäß Fig. 10 ebenfalls mögliche Querschnitt ge-  
 gemäß Fig. 11b besitzt eine vergleichbare, im wesentlichen dreieckige Form.  
 Hier ist das Zusatzgerät 25 fest in den Endoskop integriert, welches

20 gleichwohl - wie in Fig. 10 ersichtlich - verformt und seitlich ausgerichtet  
 werden kann. Außerdem sind bei der speziellen Ausführungsform gemäß  
 Fig. 11b zwei Lichtübertragungskanäle 17, ein Bildübertragungskanal 19  
 sowie ein eigener Spülkanal 51 vorgesehen.

Bezugszeichenliste

	11	Fibroskop
	13	Einführabschnitt
5	15	Bedienungsteil
	17	Lichtübertragungskanal
	19	Bildübertragungskanal
	21	Faßzange
	23	Bowdenzug
10	25	Zusatzgerät
	27	Schlinge
	29	Befestigungsschlaufe
	31	Mantelschlauch
	33	Arbeitskanal
15	35	Nasenscheidenwand
	37	mittlere Muschel
	39	untere Muschel
	41	unterer Nasengang
	43	Querschnitt
20	45	Seitenhülle
	47	Schiene
	49	Nut
	51	Spülkanal

Ansprüche

1. Verformbares Endoskop, das einen oder mehrere Licht-/Bild-  
übertragungskanäle (17, 19) aufweist und bei dem wenigstens ein  
5 Zusatzgerät (25) vorgesehen ist,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß die Einheit aus Endoskop (11) und Zusatzgerät (25) entlang ei-  
nes in eine menschliche oder tierische Körperöffnung (41) einzufüh-  
renden Längsabschnitts (13) (Einführabschnitt) einen nicht runden  
10 Querschnitt (43) aufweist.
2. Endoskop nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß der Querschnitt (43) des Einführabschnitts (13) an die Körper-  
15 öffnung (41) angepaßt ist.
3. Endoskop nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß das Zusatzgerät (25) bezüglich des Zentrums des Querschnitts  
20 (43) des Einführabschnitts (13) seitlich beabstandet vorgesehen ist.
4. Endoskop nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß das Endoskop als Pharyngoösophagogastroskop ausgebildet ist  
25 zur Untersuchung von Rachen, Speiseröhre und/oder Magen, wobei  
der Querschnitt (43) des Einführabschnitts (13) an den Querschnitt  
eines menschlichen Nasengangs (41) angepaßt ist.

5. Endoskop nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Querschnittsabmessung des Einführabschnitts (13) in einer  
Richtung größer, insbesondere zumindest um einen Faktor von 1,5  
größer ist als in einer hierzu orthogonalen Richtung.
6. Endoskop nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Querschnitt (43) des Einführabschnitts (13) einem gleich-  
schenkligen Dreieck oder einem spiegelsymmetrischen Trapez ent-  
spricht, jeweils mit abgerundeten Ecken und vorzugsweise mit einer  
Basislänge von höchstens ca. 3,5 mm.
7. Endoskop nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Licht-/Bildübertragungskanal bzw. die mehreren Licht-  
/Bildübertragungskanäle (17, 19) - insbesondere gemeinsam mit  
wenigstens einem Arbeitskanal (33) - eine geschlossene, von dem  
Zusatzgerät (25) trennbare Einheit bilden (11) (Fibroskopteil).
8. Endoskop nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Fibroskopteil (11) und das Zusatzgerät (25) entlang ihrer  
Längsrichtung relativ zueinander verschiebbar sind, insbesondere  
um eine Länge von bis zu ca. 5 cm oder von bis zu ca. 35 cm.



9. Endoskop nach Anspruch 7 oder Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß eine Halteeinrichtung vorgesehen ist zum Halten und/oder  
Führen von Fibroskopteil (11) und Zusatzgerät (25) relativ zueinan-  
der.
- 5
10. Endoskop nach Anspruch 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Zusatzgerät (25) mittels der Halteeinrichtung wahlweise an  
dem Fibroskopteil (11) fixierbar oder zur Ermöglichung einer Rela-  
tivbewegung entlang der Längsrichtung des Zusatzgeräts (25) und  
des Fibroskopteils (11) von dem Fibroskopteil (11) freigebbar ist.
- 10
11. Endoskop nach einem der Ansprüche 9 oder 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Halteeinrichtung am distalen Ende des Fibroskopteils (11)  
zur Aufnahme des Zusatzgeräts (25) eine Schlinge (27) aufweist, de-  
ren freie Länge vorzugsweise aktiv veränderbar ist.
- 15
12. Endoskop nach einem der Ansprüche 9 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß als Halteeinrichtung an dem Fibroskopteil (11) zur Aufnahme  
des Zusatzgeräts (25) ein Mantelschlauch (31) oder eine Seitenhül-  
le (45) vorgesehen ist.
- 20

13. Endoskop nach Anspruch 12,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
der Mantelschlauch (31) sowohl den Fibroskopteil (11) als auch das  
Zusatzgerät (25) umgibt und/oder bezüglich seines Durchmessers  
elastisch ausgebildet ist.

5

14. Endoskop nach einem der Ansprüche 9 bis 13,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß als Halteeinrichtung an dem Fibroskopteil und an dem Zusatz-  
gerät (25) eine Nut (49) bzw. eine entsprechende Schiene (47) - oder  
umgekehrt - vorgesehen sind.

10

15. Endoskop nach einem der Ansprüche 7 bis 14,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß entlang des Einführabschnitts (13) des Endoskops und von  
dessen distalem Ende beabstandet wenigstens eine Befestigungs-  
schleife (29) für die Führung des Zusatzgeräts (25) vorgesehen ist.

15

16. Endoskop nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß der Licht-/Bildübertragungskanal bzw. die mehreren Licht-  
/Bildübertragungskanäle (17, 19) und das Zusatzgerät (25) eine ge-  
schlossene Einheit bilden.

20

17. Endoskop nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Zusatzgerät (25) durch eine Biopsie-Zange, eine Aspirator-  
/Injektorsonde, eine pH-Meßsonde, ein Druckmeßgerät und/oder  
eine Bilitec-Meßsonde gebildet ist.

5

18. Endoskop nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die maximale Querschnittsabmessung des Zusatzgeräts (25)  
höchstens ca. 3 mm, vorzugsweise höchstens ca. 2 mm beträgt.

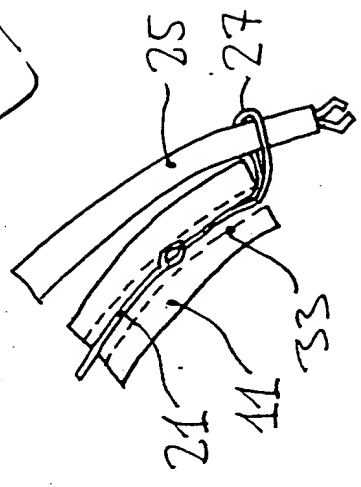
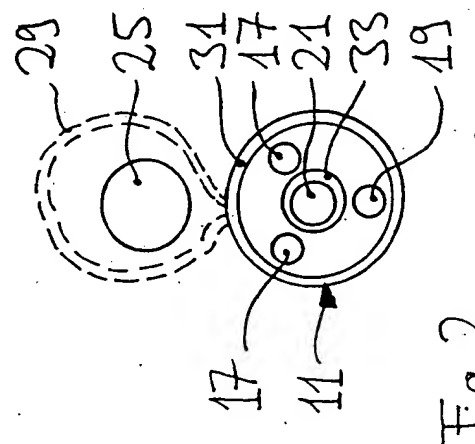
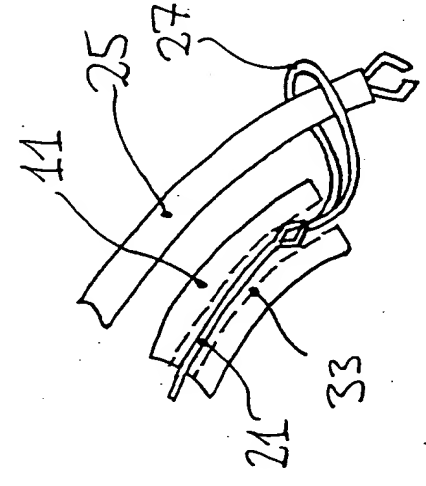
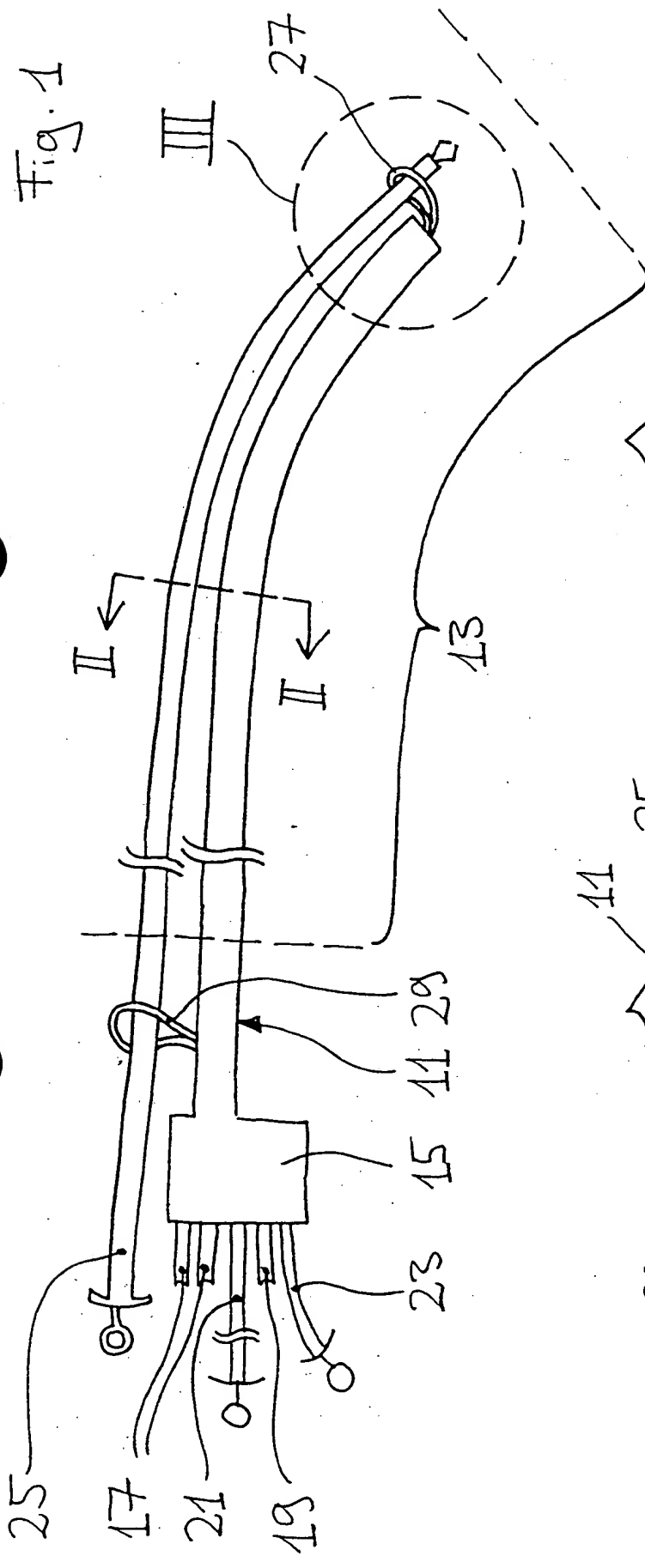
10

19. Endoskop nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß als Licht-/Bildübertragungskanäle wenigstens ein separater  
Lichtübertragungskanal (17) und wenigstens ein separater Bild-  
übertragungskanal (19) vorgesehen sind.

15

### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein verformbares Endoskop, das einen oder mehrere Licht-/Bildübertragungskanäle aufweist und bei dem wenigstens ein Zusatzgerät vorgesehen ist, wobei die Einheit aus Endoskop und Zusatzgerät entlang eines in eine menschliche oder tierische Körperöffnung einzuführenden Längsabschnitts (Einführabschnitt) einen nicht runden Querschnitt aufweist.



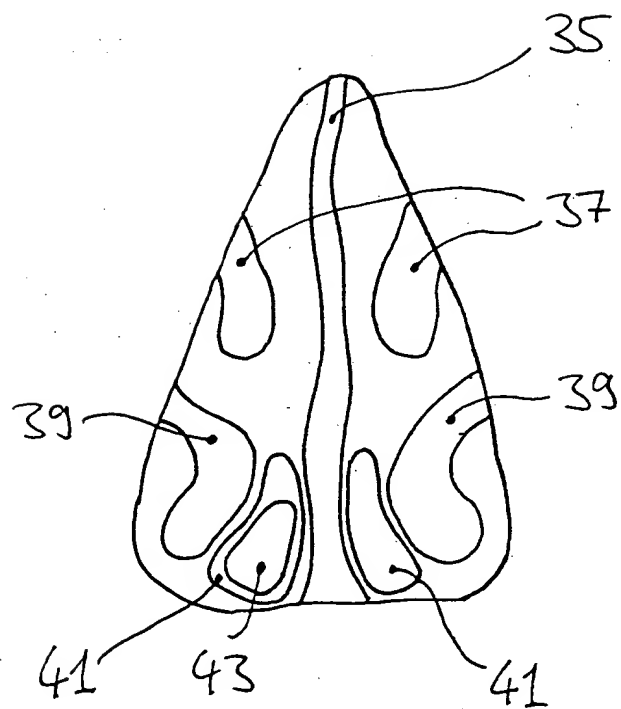


Fig. 4

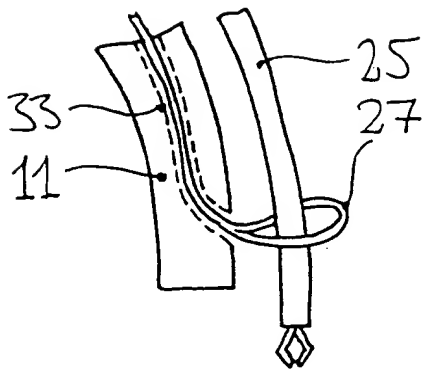


Fig. 5

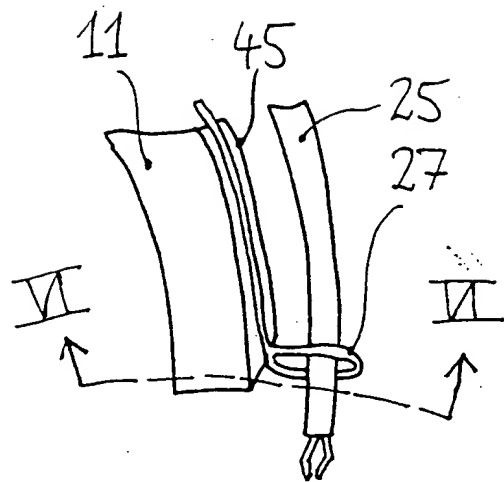


Fig. 6a

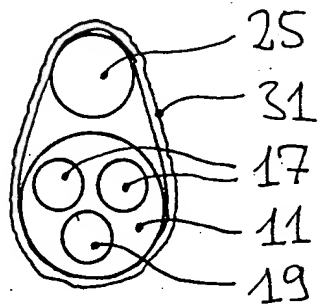


Fig. 7a

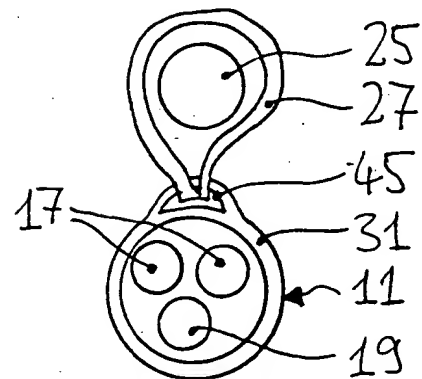


Fig. 6b

Fig. 7b

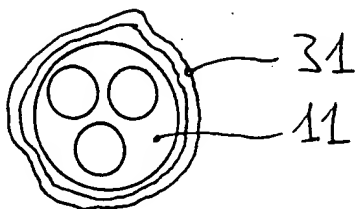
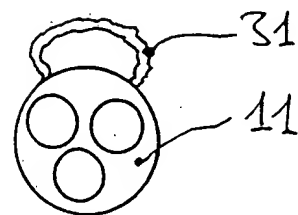


Fig. 7c



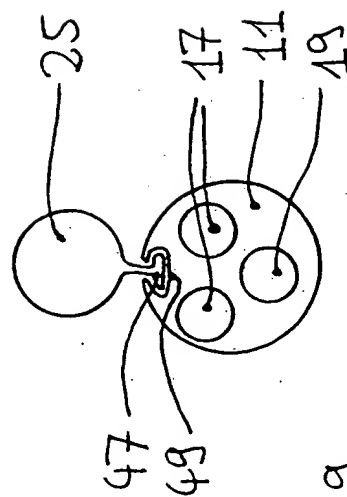
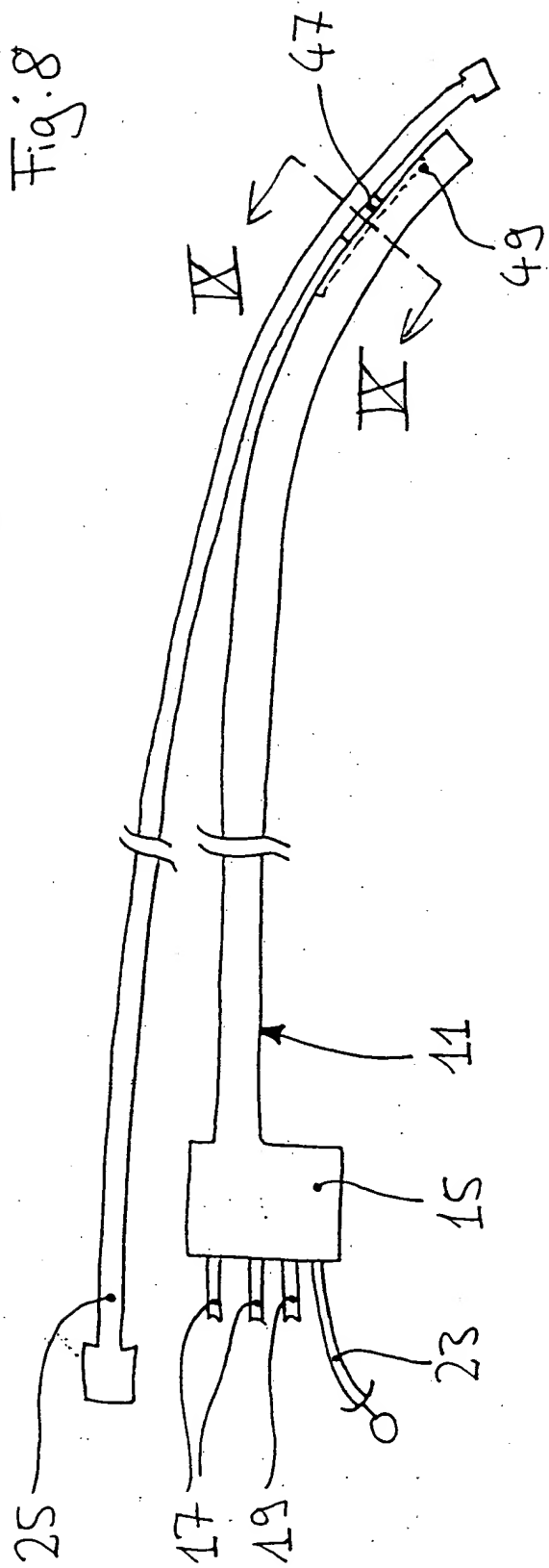


Fig. 9



Fig. 10

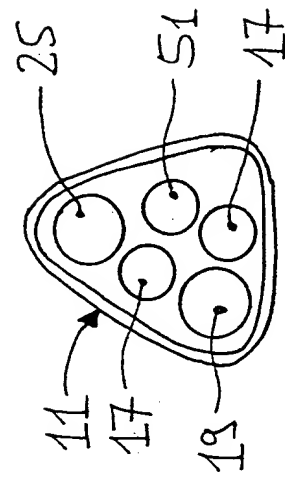
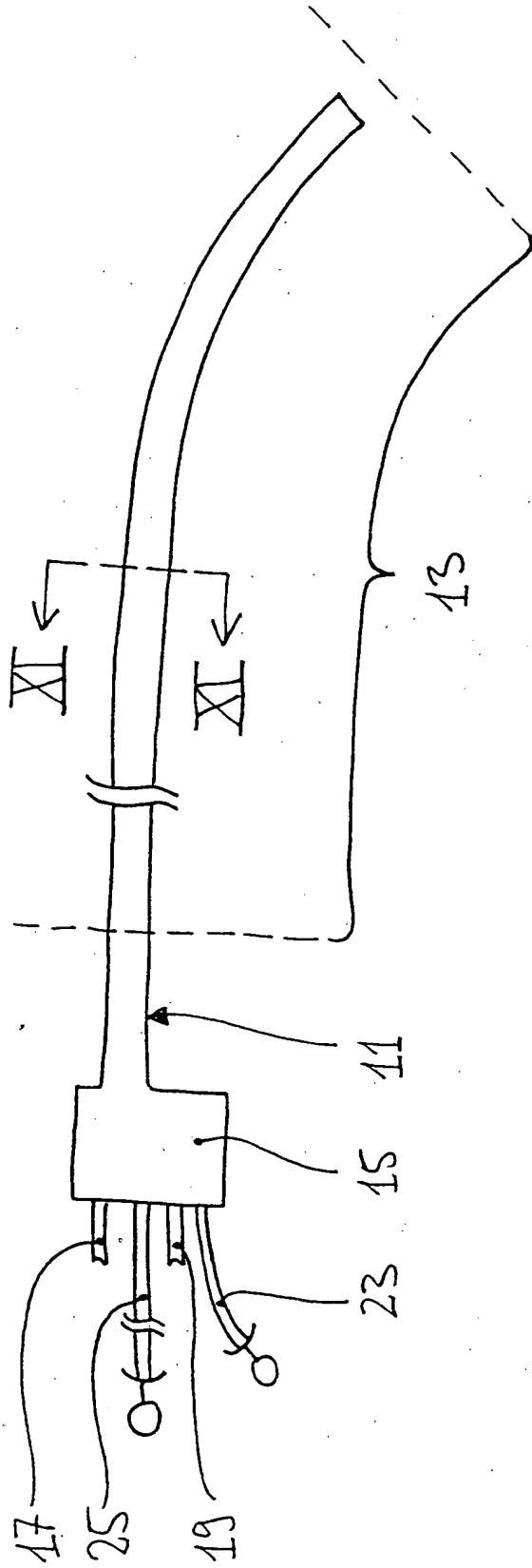


Fig. 11b

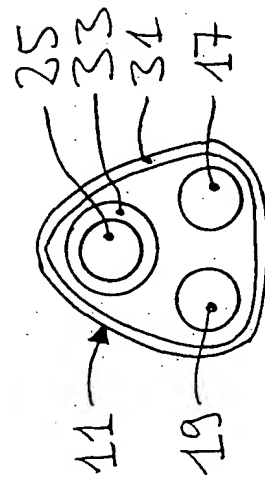


Fig. 11a